

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Revista Topografica Azimut

<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/azimut>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA: UNA VÍA DE PRIMER ORDEN CON ESPECIFICACIONES DE VÍA TERCIARIA

The San Francisco – Mocoa road: main high way with local road specifications

Carlos Javier González Vergara¹, Adriana Hernández Sánchez², Mariam Rivas Diaz Granados³

Para citar este artículo: González, C., Hernández A., Díaz M., La variante San Francisco - Mocoa: Una vía de primer orden con especificaciones de vía terciaria. Revista Topografica Azimut, (4), 23-28.

Recibido: 25-enero-2012 / **Aceptado:** 25-julio-2012

Resumen

El presente escrito presenta una comparación entre el estado del diseño geométrico de la variante San Francisco – Mocoa (proyecto desarrollado en la actualidad por el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, a través de los contratos 407 de 2010 y 473 de 2010 de obra e Interventoría, respectivamente), la importancia del proyecto a nivel Nacional y Suramericano; así como, las condiciones técnicas establecidas en la normatividad Colombiana, correlacionada con los estándares internacionales para el desarrollo de este tipo de proyectos viales.

Palabras clave: biótico, IRSSA, transversalidad, vía de primer orden.

Abstract

This paper presents a comparison between the state of the geometric design of the San Francisco – Mocoa road (project developed by the Instituto Nacional de Vías - INVIAS through 407 of 2010 and 473 of 2010 contracts). Its national importance also in South American; as well as, technical conditions established in Colombian rule, correlated with international standards for the development of this kind of arterial highways projects.

Key words: biotic, IRSSA, transversality, highway.

1 Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá – Colombia). Profesor Asistente Universidad Distrital. cjgonzalezv@udistrital.edu.co

2 Instituto Nacional de Vías – INVIAS, Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá – Colombia). ahernandezs@invias.gov.co

3 Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá – Colombia). Profesora Asistente Universidad Distrital. mariam_rivas@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La variante San Francisco – Mocoa es un proyecto que ha desarrollado el estado colombiano, desde fines del siglo pasado. Busca brindar una conectividad adecuada entre la zona del bajo Putumayo con la costa del océano Pacífico, al formar parte del corredor transversal Tumaco – Pasto – Mocoa, así como lograr una intercomunicación vial con otros países del área como son Ecuador, Perú, Brasil e incluso los países del cono sur de América latina; convirtiéndolo en uno de los pilares en el desarrollo de infraestructura vial con miras al mejoramiento de la competitividad del país, mejoramiento que busca el desarrollo de zonas de producción con el fin de fortalecer el país ante la suscripción de Tratados de Libre Comercio – TLC. Por esta razón y adicional a los programas de competitividad, la nación ha incluido el proyecto dentro de los compromisos ante la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana – IIRSA.

Integración de la Infraestructura Regional Suramericana - IIRSA

Es una organización de los países suramericanos (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, y Venezuela), que surge formalmente en el año 2000, en la reunión de presidentes de América del sur realizada en la ciudad de Brasilia, en la cual el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) presentó la propuesta “[Plan de Acción para la Integración de la Infraestructura de Sudamérica](#)” a los mandatarios, quienes ven la imperiosa necesidad de trabajar por el desarrollo de subregiones aisladas y atrasadas mediante la modernización de la infraestructura regional a través de procesos de integración política, social y económica a nivel de Suramérica.

IIRSA concibe a América del Sur como un espacio geo-económico plenamente integrado, lo

que obliga a reducir al mínimo las barreras internas al comercio y los cuellos de botella en la infraestructura. Igualmente establece el objetivo de IIRSA como el promover el desarrollo de la infraestructura de transporte, energía y comunicaciones de tal manera que se logre de manera racional, sustentable y equitativa, en un futuro, una integración de los doce países que conforman el cono suramericano.

Para el logro de estos objetivos, se cuenta con una estructura organizacional con representación de los países integrantes, quienes han priorizado las necesidades regionales y establecido los proyectos a ser ejecutados para suplirlas; igualmente se cuenta con el apoyo técnico y financiero de importantes organizaciones como son: el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, la Corporación Andina de Fomento – CAF y el Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata – FONPLATA. Esta organización se concibió de la siguiente manera:

Comité de Dirección Ejecutiva (CDE): compuesto por los ministros de infraestructura o planeación cuya tarea es definir los lineamientos estratégicos y aprobar los planes de acción a seguir.

Grupos de Coordinación Técnicos (GCT): conformado por funcionarios gubernamentales y técnicos, quienes se hacen cargo de realizar las decisiones multinacionales.

Comité de Coordinación Técnica (CCT): integrado por el BID, la CAF y el FONPLATA. Como ya se mencionó brindan el apoyo técnico y financiero al IIRSA.

Coordinaciones Nacionales del IIRSA: Cuya función es articular y orientar la participación de los diferentes ministerios y/o entidades gubernamentales de cada país. Igualmente articular la participación del sector privado y otros de la sociedad civil en cada país. IIRSA estableció los siguientes Ejes de Integración y Desarrollo – EID:

- Eje Andino
- Eje Andino del Sur
- Eje de Capricornio
- Eje del Amazonas
- Eje del Escudo Guayanés
- Eje del Sur
- Eje Hidrovía Paraguay - Paraná
- Eje Interoceánico Central
- Eje MERCOSUR-Chile
- Eje Perú-Brasil-Bolivia

Y los siguientes Procesos Sectoriales de Integración - PSI

- Instrumentos de Financiamiento
- Integración Energética
- Pasos de Frontera
- Tecnologías Información y Comunicaciones
- Transporte Aéreo
- Transporte Marítimo
- Transporte Multimodal

COLOMBIA Y EL IIRSA

Colombia se ve incluida en dos de los diez EID, los cuales son ilustrados en la [Figura 1](#).

Colombia ha enfocado buena parte del desarrollo de su infraestructura hacia el cumplimiento de las metas fijadas en la IIRSA, es así como en el documento VISIÓN COLOMBIA 2019, se establecen las metas fundamentales para que a mediano y largo plazo Colombia se encuentre vinculado comercialmente al mundo, estableciendo que para lograr niveles adecuados de competitividad es inminente la construcción de nueva infraestructura de transporte, así como el mejoramiento de las condiciones técnicas de la existente, con el fin de lograr una integración no solo de las diversas regiones internas de país, sino su integración con Centroamérica y Suramérica, más aun si se proyecta que el bloque de países suramericanos han enfocado su objetivos comerciales a nuevos mercados como el Asiático, India y Rusia. Todo esto implica que Colombia posea una infraestructura eficiente de manera que se logre un verdadero crecimiento económico, basándose en una adecuada integración y comunicación de las cuencas del Caribe y el Atlántico con la cuenca del Pacífico, aprovechando la condición geográfica del país.



Figura 1. Ejes de integración de desarrollo que afectan a Colombia. Recuperado de: <http://www.iirsa.org>

Basado en lo anterior, se identificó como uno de los principales corredores de transporte la transversal Tumaco – Pasto – Mocoa – Puerto Asís, más conocido como la “Transversal del Pacífico” el cual se ha presentado por el país ante la comunidad suramericana como un gran corredor de velocidad en sentido oriente – occidente, que además involucra a dos grandes ríos colombianos, el Putumayo y el Amazonas para lograr una integración intermodal de transporte. La variante San Francisco-Mocoa forma parte integral de este corredor.

NORMATIVIDAD TÉCNICA

La normativa Colombiana para el trazado y diseño geométrico de carreteras siempre se ha basado en el desarrollo de normativas, estudios e investigaciones internacionales tales como la AASHTO (manual de 1970 del Ministerio de Obras Públicas y manual de Diseño Geométrico de Carreteras del [INVIAS – 2008](#)) o europeas (manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS – 1998). Por lo tanto en dicho contexto, en Colombia las carreteras desde el tipo funcional se clasifican en:

- Carreteras de primer orden o Primarias
- Carreteras de segundo orden o Secundarias, y
- Carreteras de tercer orden o Terciarias

Corresponde a las primeras las troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que tienen como función principal unir los principales centros del consumo y producción del país, así como conectar el país con los países vecinos. Por lo tanto, y en concordancia con los programas de Visión Colombia 2019, el PND y la IIRSA, no sería únicamente con los países vecinos físicamente sino con todos los que están conformando la región suramericana y en especial con aquellos que conforma los EDI Andino y Amazónico.

De otra parte, la normatividad establece una recomendación de parámetros geométricos mínimos

que tienen por objeto garantizar las condiciones de operación de cada una de estas vías, es decir, que se den las condiciones técnicas mínimas necesarias para que estas vías cumplan con su función garantizando una velocidad de operación y unos costos de operación a los usuarios. Dentro de recomendaciones para vías primarias e una calzada e terreno escarpado se puede resaltar.

- Velocidad de diseño:
60 a 80 km/h
- Radio mínimo de curvatura
113 a 229 m
- Distancia de visibilidad de parada
85 a 130 m
- Distancia de Visibilidad de rebase
410 a 540 m
- Oportunidades de paso (cada 5 km)
30%
- Pendiente máxima permitida
8 al 6 %

LA VARIANTE

La Variante San Francisco – Mocoa, se localiza en el departamento del Putumayo; es un corredor vial que comunica el Alto Putumayo con el Medio Putumayo, siendo además el corredor a través del cual ingresan la mayoría de los insumos que se consumen en Mocoa y demás municipios del Bajo Putumayo y que intercomunicara al país con otros países como Ecuador y Perú, y se convierte en parte del corredor de transporte que permite el acceso al Pacífico de países como Venezuela y Brasil, pues presenta una localización estratégica desde el punto de vista de integración de la red vial nacional e internacional, dado a que este corredor forma parte de la malla Pasto – Mocoa – Pitalito – Neiva – Bogotá, y que a su vez sería vía alterna de la troncal Central Bogotá – Quito entre Pasto y Bogotá.

La vía que actualmente comunica las localidades de Mocoa y San Francisco, es un carretable de

78Km con características geométricas extremadamente limitadas, lo que redundará en condiciones de operación demasiado desfavorables, incidiendo en los costos de transporte de productos; puesto que el recorrido en la actualidad toma 7 horas; además, las características físicas de vía conllevan que solo sea utilizable por vehículos medianos.

El corredor seleccionado discurre por el margen sur del cañón del Río Mocoa, el cual ofrece una topografía abrupta ([La Vialidad 2002](#)), con características predominantes de terreno escarpado, con pendientes transversales del orden de 45°. La ruta seleccionada, atraviesa numerosos cauces de importancia; los que requieren estructuras de gran escala; de los cuales se destacan: Quebrada Conejo, Quebrada Conejito, Quebrada Campucana, Quebrada Cristalina, Quebrada Anónima, Quebrada La Tortuga, Quebrada Serreños 2, Quebrada Serreños 1, Río Sachamates y Río Putumayo, entre otros.

La vía se proyectó como una vía en media ladera con velocidad de diseño de 40 y 30 km/h ([DIN-SE-DIC, 2006](#)), cuyos parámetros geométricos corresponden a una vía de veredal o de tercer orden y no a una transversal de la importancia que conlleva el corredor Tumaco – Pasto - Mocoa.

REFLEXIÓN

Tanto la experiencia internacional como la propia han demostrado que una vez diseñado y construido un proyecto vial en terreno montañoso o escarpado, con una determinada velocidad de diseño, en la mayoría de los casos generará la necesidad de nuevos corredores cuando a futuro se quiera implementar una mayor velocidad requerida para mejorar las condiciones de operación, pues por las condiciones de topografía propias de estos tipos de terrenos si se mejora el alineamiento horizontal (curvas) se desmejoran las condiciones de perfil por incrementos de pendiente (paso de la cordillera Central – Alto de la Línea), máxime si el diseño

y construcción se ha desarrollado con condiciones cercanas a las mínimas de la velocidad inicial. La otra alternativa consiste en aprovechar al máximo el corredor existente, rectificando sus alineamientos horizontal y vertical e implementando obras de infraestructura (viaductos y túneles) que permitan la compensación de pendiente requerida en el mejoramiento de los alineamientos.

También ha demostrado la experiencia que en este tipo de terrenos (montañoso y escarpado) el desarrollo de vías de primer orden (incluso de segundo) no puede ajustarse a los contornos de la topografía (vías a media ladera), por lo que deberá recurrirse a la implementación de viaductos y túneles que permitan la ejecución de los radios de giro y de las pendientes adecuadas para garantizar las condiciones de operación de la futura vía.

Otro de los grandes inconvenientes de las vías a media ladera, es la desestabilización de las laderas, las cuales por la juventud y origen de nuestras cordilleras generan procesos de remoción y deslizamiento (derrumbes) que generan grandes implicaciones en los costos de operación y mantenimiento a futuro para nuestra vía, no solo por los trabajos de remoción de los derrumbes y las constantes obras nuevas de estabilización, sino por los continuos cierres de los principales corredores viales del país. Existen tendencias a establecer que los taludes de una vía se estabilizan en un periodo cercano a los 10 años, pero la experiencia ha demostrado que para nuestras cordilleras, está constante no ha sido válida, pues tan solo basta con observar los corredores viales principales construidos hace más de un decalustro y los cuales hoy en día se cierran constantemente en cada periodo invernal.

Igualmente en proyectos como la Variante, en el cual se juntan tres aspectos relevantes: la topografía del terreno, la importancia del corredor y la fragilidad ambiental de la zona por ser una importante reserva biótica forestal del país, es necesario

la concepción de una trazado que respete la transversalidad con el fin de brindar la adecuada protección ambiental a la reserva.

De lo anterior se infiere, que una vía a media ladera genera mayores impactos ambientales negativos en la zona por la que discurre, que una vía proyectada con viaductos y túneles cortos, los cuales no sólo minimizan los puntos físicos de afectación del corredor (garantizando con ello la transversalidad), sino que además se constituyen en una barrera física que impide un fácil acceso de colonización hacia zonas de reserva biótica y forestal.

CONCLUSIONES

De lo anterior, se desprende el debate si es justificado que el estado realice una inversión cercana a los quinientos mil millones de pesos, para construir una parte de una vía de tan alta trascendencia como la transversal del pacífico, con parámetros técnicos de una vía de tercer orden o porque no decirlo, con los parámetros que se construyó la malla vial principal del país a mediados del siglo pasado. No sería lo más conducente reevaluar el diseño contratado y aprobado por el INVIAS y modernizar el trazado de este corredor, dada la importancia que se proyecta para el mismo en futuro a mediano plazo?

Es de vital importancia que las entidades gubernamentales técnicas y ambientales del país, logren comprender por una parte que la competitividad se logra con la disminución de tiempos de

recorrido y costos de operación mediante la ejecución de trazados adecuados a demandas de operación actuales lo cual solo se logra con inversión en infraestructura de punta como son los grandes viaductos y los túneles, más cuando las condiciones orográficas de nuestro país así lo exigen. De otra parte, comprender que la mitigación ambiental no se sujeta por un mayor o menor volumen de corte o movimiento de tierras, o por la definición de un ancho de intervención el cual a lo postre se ampliara por la desestabilización de las laderas, debida a la intervención de la obra; siendo lo nuevamente lo mejor, recurrir a los viaductos y túneles, obras que interfieren menos con el ambiente físico biótico de una zona, que en el caso puntual aíslan la zona de reserva de eventuales colonizaciones y que si bien es cierto también tiene impactos en el medio, con una adecuada planeación su mitigación es más fácil y menos onerosa que la de un corredor a cielo abierto.

REFERENCIAS

- COOPERATIVA DE MUNICIPIOS Y ENTIDADES ESTATALES COMENTE. 2002. Estudios Variante Mocoa -San Francisco para construcción de la variante San Francisco -Mocoa, La Vialidad Ltda.
- DIN_SEDIC -INVIAS.2006. Estudios Fase III para la construcción de la variante San Francisco- Mocoa.
- INTEGRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SUDAMÉRICA. Recuperado de: <http://www.iirsa.org>
- INVIAS 2008. Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.